

半导体分立器件性能汇编

(新旧型号参数对照)

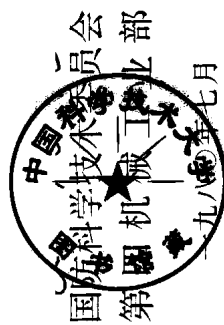
第三册

国防科学技术委员会
第四机械工业部

半导体分立器件性能汇编

(新旧型号参数对照)

第三册



半导体闸流管(可控整流器)二类总技术条件

SJ 1101-76

本总技术条件为半导体闸流管总的要求。适用于一般军用和国民经济中相应要求的电子设备用各种反向阻断型、逆导通行、双向型等半导体闸流管。正式定型生产的半导体闸流管(以下简称产品)的成品检验、例行试验和验收试验必须符合本总技术条件及产品标准的规定。对产品的特殊要求,由供需双方协商。

本总技术条件内容包括:

- (1) 技术要求与试验方法;
- (2) 验收规则;
- (3) 标志、包装、运输、贮存;
- (4) 其他。

一、技术要求与试验方法

1. 为了提高产品的稳定性和可靠性,应针对不同工艺特点,必须对全部产品进行合理的、

有效的工艺筛选。

2. 产品的外形尺寸及电极引出线的位置应符合 SJ 139-70《半导体三极管外形尺寸》和产品标准的相应规定。

3. 产品外部涂层应能防锈蚀，且牢固、均匀，不应有起泡及脱落现象。除光电器件外产品应不透光。

产品的标志应清晰、牢固，用酒精棉球轻擦 3 次，不应模糊不清和脱落。

4. 产品的引出线和焊片应具有足够的机械强度，且不应有机械损伤，并牢固地与管身和电极连接。

用引出线抗拉、引出线弯曲和焊片接端强度试验进行检验。试验后，引出线不应断裂，引出线和绝缘子封接处及绝缘子均不应破裂，焊片接端应无开裂、松动及脱落现象。

(1) 引出线抗拉强度试验：

将产品沿管身轴线方向垂直固定，在引出线上施加规定的静负荷（见表 1），时间 10 秒钟。

表 1

产 品 外 形	L		M		N-1		N 2 N 3	
	阴极	控制极	阴极	控制极	阴极	控制极	阴极	控制极
负荷重量 (kg)	1	0.5	2	1	4	1	4	2

直径 $\leq 0.8\text{mm}$ 的引出线和平板型产品的控制极软引出线应施加的负荷重量,在产品标准中予以规定。

(2) 引出线弯曲试验:

将管身固定,在引出线距管身 5mm 处用夹具将引出线夹紧,然后缓慢地向同一方向将引出线弯曲3次。引出线弯曲到与管身轴线成 90° 角,再回到原来位置为1次,其弯曲半径不小于引出线直径的2倍,但不得大于 2mm 。

直径 $\geq 0.8\text{mm}$ 的引出线和插入式引出线不作此项试验。

(3) 焊片接端强度试验:

将产品沿管身轴线方向水平固定,焊片呈水平状态,焊片面向下,在焊片上通过焊片孔施加规定的静负荷(见表2)时间10秒钟。

表 2

产 品 外 形	L		M		N 1		N 2 N 3	
	阴极	控制极	阴极	控制极	阴极	控制极	阴极	控制极
负荷重量 (kg)	0.5	0.25	1	0.5	1	0.5	1	1

与软线连接的焊片不作此项试验。

采用G型、F型外壳的产品,应按有关的相应标准的规定作试验。

5. 易焊性试验:

对于借助于锡焊连接的产品, 其引出线和焊片应易于焊接。

将产品引出线需焊接的部分及焊片沾上饱和松香酒精溶液, 然后浸入温度为 $230 \sim 260^{\circ}\text{C}$ 的“39”锡铅焊料溶液中, $8 \sim 10$ 秒钟后取出, 浸锡部分锡的沾润应良好, 沾锡面积不小于90%。

6. 产品的结构应牢固, 在下列各机械力的作用下, 其结构应完整, 每次试验后, 外形结构及电参数应符合产品标准的规定。

(1) 振动强度试验:

将非工作状态下的产品管身紧固在振动台上, 其规范是:

振动频率 $50 \pm 10\text{Hz}$;

振动加速度 $10 \pm 1\text{g}$;

振动方向 沿管轴平行和垂直两个方向;

振动时间 每个方向 1 小时。

(2) 机械冲击试验:

将非工作状态下的产品管身紧固在冲击台上, 其规范是:

冲击频率 $50 \pm 10\text{次/分}$;

冲击加速度 $100 \pm 10\text{g}$;

冲击方向 沿管轴平行和垂直两个方向;

冲击次数 每个方向 1000 次。

(3) 变频振动试验:

将非工作状态下的产品管身紧固在变频振动台上, 其规范是:

振动频率 10 ~ 2000 Hz;

振动加速度 $10 \pm 1 \text{ g}$;

变频速度 按对数方式变频, 频率 10 ~ 2000 ~ 10 Hz 为一次扫描,

时间 20 ± 2 分钟;

频率在 50 Hz 以下, 固定振幅为 1 mm

频率在 50 Hz 以上, 固定加速度;

振动方向 沿管轴平行和垂直两个方向;

扫描次数 每个方向 2 次。

以上三项试验, 软引线可予适当保护。

7. 低温性能试验:

将产品置于 $-55 \pm 3^\circ\text{C}$ 的低温箱中恒温 1 小时, 在低温下测其电参数。考核标准在产品标准中予以规定。

8. 低温贮存试验:

将非工作状态下的产品置于 $-55 \pm 3^\circ\text{C}$ 的低温箱中, 恒温 24 小时。试验后, 产品在温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$, 相对湿度 $65 \pm 15\%$, 气压 $750 \pm 30 \text{ mm Hg}$ (以下同) 的条件下放置 2 小时, 使其恢复和表面干燥, 然后在 4 小时内测完电参数。考核标准在产品标准中予以规定。

9. 热冲击试验:

将非工作状态下的产品先后置于低温和高温箱中,按下述规范进行试验。试验后,产品在测试条件下放置2小时,使其恢复,然后在4小时内测完电参数。考核标准在产品标准中予以规定。试验规范为:

(1) 温度与顺序见表3。

表3

顺序	温度
1	$-55 \pm 3^{\circ}\text{C}$
2	$-100 \pm 3^{\circ}\text{C}$

表3中, $100 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 适用于1~50A的反向阻断型普通半导体闸流管。其他半导体闸流管的高温温度在产品标准中规定。

(2) 高低温保持时间见表4。

表4

试品总重量(kg)	< 0.25	$> 0.25 \sim 2.5$	$> 2.5 \sim 15$
保持时间(小时)	0.5	1	2

(3) 高低温转换时间 t 规定为: 2分钟 $< t < 3$ 分钟。

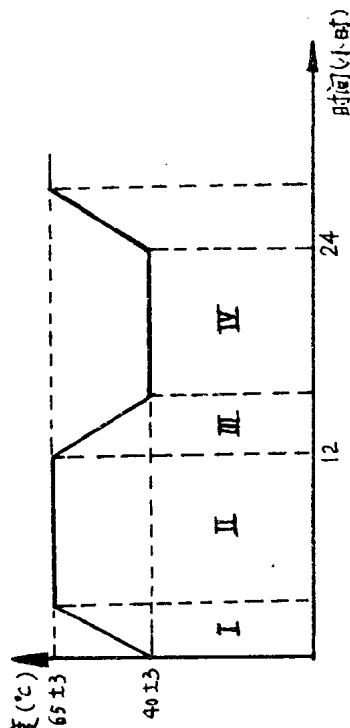
(4) 产品转移后, 在恒温时间的四分之一时间内温度应达到规范, 否则, 应分批试验。

(5) 温度冲击次数: 5 次

10. 交变潮湿试验:

将非工作状态的产品置于按图 1 变化的潮湿箱内, 连续 72 小时。试验后, 产品从潮湿箱中取出, 用棉纱擦去表面水分, 在测试条件下放置 2 小时 (带散热器的平板型试品允许 3 小时), 使其恢复和表面干燥。观察产品表面不得有锈斑, 涂层不得起泡和脱落。然后在 4 小时内测完电参数, 其考核标准在产品标准中予以规定。

交变潮湿试验曲线图:



注: 过程 I < 1.5 小时, 过程 II 总时间为 12 小时, 过程 III 的时间不大于 4 小时, 过程 III、IV 总时间为 12 小时。过程 I、III 的相对湿度 > 80%; 过程 II、IV 的相对湿度为 $95 \pm 3\%$ 。

对潮热箱的要求：试验过程中，试验箱内凝结水滴不得落在产品上，落下的水滴也不得溅在产品上。

11. 低气压试验：

产品使用在2500~5000mm高度时，按产品标准规定降负荷。使用在超过5000mm高度时，增作此项试验，需方在订货时提出。试验方法和考核标准在产品标准中予以规定。

12. 盐雾试验：

海用产品增作此项试验，需方在订货时提出。

将非工作状态下的产品置于盐雾试验箱内，按下述规范进行。试验后，将产品用自来水冲净，再用蒸馏水漂净。去掉水滴后，进行外观检查，要求无锈蚀现象。其试验规范是：

温度 $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度 $95 \pm 3\%$ 。

合成盐溶液配方：

氯化钠	NaCl	27g；
氯化镁（无水）	MgCl ₂	6g；
氯化钙（无水）	CaCl ₂	1g；
氯化钾	KCl	1g。

在20℃时将其溶于蒸馏水中，制成 1 ± 0.02 公升溶液，其pH值在6.5~7.2之间；

雾点直径 $1 \sim 5\mu$ ；

盐雾收集量 0.25~0.75毫升/80厘米²·小时 (16小时平均值);

试验时间 72小时。

试验期间每天有16个小时各喷雾一次,每次连续喷雾15分钟,另外8小时不喷雾。盐雾不允许直接喷到产品上。

13. 高温贮存试验:

将非工作状态下的产品置于高温箱内,存放120小时,其温度规定为:最高结温 ($T_{j\max} + 20^{\circ}\text{C}$)。试验后,产品在测试条件下恢复2小时,然后在4小时内测完电参数。考核标准在产品标准中予以规定。

14. 热疲劳试验:

室温下产品通以额定通态平均电流至结温稳定,然后切断电流,冷却至室温,如此循环1500次。试后在规定的测试条件下恢复2小时,然后在4小时内测完电参数。考核标准在产品标准中予以规定。

小于1 A的产品和平板型结构的产品不作此项试验。

为缩短试验时间,允许改变试验电流和冷却条件,但必须预先给出在改变条件后产品发热稳定时间和冷却时间,以使产品在试验过程中的冷热温差为实际结温升。

15. 产品的电参数应符合产品的规定,测量电参数的方法应符合相应部颁标准。测量电参数的仲裁温度为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 高低温参数按产品标准规定。

二、验收规则

16. 为了检验产品是否符合本总技术条件和产品标准的要求, 特规定以下试验:

(1) 成品检验——“CP”;

(2) 例行试验——“LX”;

a. 环境试验;

b. 高温贮存试验;

c. 热疲劳试验。

(3) 交收试验——“JS”。

成品检验

17. 经生产车间检验合格的产品, 必须由生产厂检验部门进行成品检验。检验方法和合格标准按有关标准规定进行。

成品检验不合格时, 退回车间采取措施处理后, 可再次提交检验。

例行试验

18. 例行试验按下述规定进行:

(1) 产品的例行试验三个月至少进行一次 (大于100A且月产量少于200只的产品六个月至少进行一次)。

(2) 产品的设计、工艺或所用关键材料作重大改变时,必须有连续两次合格的例行试验。

(3) 断继续生产的产品当再次生产时,必须进行例行试验,合格后方可投产。

19. 例行试验的样品应从成品检验合格的产品中任意抽取,抽样应具有代表性。抽取样品时,成品检验合格的产品数量不少于该次例行试验代表期产品总数量的二分之一。

例行试验抽样数量 (见表 5):

表 5

抽 样 组 别		环 境 试 验		高 温 贮 存 试 验		热 疲 劳 试 验	
第一抽样组	< 1 A	抽样数 60 只		抽样数 60 只			
		试 验	加 倍	试 验	加 倍		
		20 只	40 只	20 只	40 只		
第二抽样组	1 ~ 50 A	抽样数 30 只		抽样数 60 只		抽 样 数 15 只	
		试 验	加 倍	试 验	加 倍	试 验	加 倍
		10 只	20 只	20 只	40 只	5 只	10 只

额定通态平均电流大于 50 A 产品例行试验的抽样办法及数量,在产品标准中规定。

经过环境试验和热疲劳试验的样品不能作正品出厂,高温贮存试验后的合格样品可作正品出

厂。

20. 环境试验项目及顺序见表 6。

表 6

序号	试 验 项 目	相 应 本 总 技 条 款
(1)	测量“LX”类电参数	15
(2)	振动强度试验	6 (1)
(3)	机械冲击试验	6 (2)
(4)	变频振动试验	6 (3)
(5)	低温性能试验	7
(6)	低温贮存试验	8
(7)	热冲击试验	9
(8)	交变潮热试验	10
(9)	引出线抗拉强度试验	4 (1)
(10)	引出线弯曲试验	4 (2)
(11)	焊片接端强度试验	4 (3)
(12)	易焊性试验	5

表 6 中序号 (9)、(10)、(11)、(12) 项可以用同一批电参数不合格的产品进行试验, (样品数量按本总技第 19 条规定抽取)。其中任一项不合格时, 按序号 (9)、(10)、(11)、(12) 进行加倍试验。其不合格数与其他各项试验不合格数累计, 按本总技第 21 条考核。

21. 环境试验后, 合格标准规定为:

第一抽样组: 不符合产品标准规定的数量不超过2只, 且2只不能在同一试验项目中出现。

第二抽样组: 不符合产品标准规定的数量不超过1只。

环境试验不合格时, 进行加倍试验。加倍试验应按本标准第20条规定进行。其不合格数量仍不超过上述规定时为合格。

加倍试验不合格时, 产品退回车间, 经对全部产品进行筛选后, 可再次进行环境试验, 试验一次通过(不加倍)则为合格, 否则该批产品为不合格。

22. 高温贮存试验后, 合格标准规定为: 不符合产品标准规定的数量不超过2只。不合格时, 进行加倍试验。其不合格数仍不超过2只时为合格。

加倍试验不合格时, 产品退回车间, 经对全部产品进行筛选后, 可再次进行高温贮存试验, 试验一次通过(不加倍)则为合格, 否则该批产品为不合格。

23. 热疲劳试验后, 合格标准规定为: 不符合产品标准规定的数量不超过1只(不允许失去工作能力)。不合格时, 进行加倍试验, 其不合格数仍不超过1只时为合格。

加倍试验不合格时, 产品退回车间, 经对全部产品进行筛选后, 可再次进行热疲劳试验。试验一次通过(不加倍)则为合格, 否则该批产品为不合格。

24. 例行试验中产品参数的测试方法应符合相应的部颁标准。

交收试验

25. 提交给使用方的每一批产品均应进行交收试验。交收试验由生产厂和使用方共同进行,

若使用方未参加,可由生产厂检验部门代表使用方进行。

提交交收试验的产品,应是例行试验合格的产品。

26. 交收试验项目:

- (1) 产品的“JS”类电参数(本总技第15条);
- (2) 产品的外形尺寸及电极引出线(本总技第2条);
- (3) 产品的表面涂层质量及标志(本总技第3条、29条)。

27. 交收试验分为全验和抽样两种。

(1) 额定通态平均电流小于等于50A的产品,提交数量少于100只时应进行全验;多于100只时抽样10%,但不得少于100只。

交收试验不符合本标准第26条的产品总数量不超过5%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过2%,则为合格。

若第一次交收试验不合格,应将该批产品重新检验、分类,剔除不合格品后,可进行第二次交收试验。第二次交收试验时,不符合本标准第26条的产品总数量不超过4%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过1.5%,则为合格。

(2) 额定通态平均电流大于50A的产品,提交产品数量少于50只时应进行全验;多于50只时抽样20%,但不得少于50只。不符合本标准第26条的产品总数量不超过6%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过2%,则为合格。

若第一次交收试验不合格,应将该批产品重新检验、分类、剔除不合格品后,可进行第二次

交收试验。第二次交收试验时,不符合本标准第26条的产品总数量不超过4%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过1.5%,则为合格。

交收时应剔除发现的废品,补足数量,方可交货。

若第二次交收试验仍不合格,则该批产品作不合格论。

28. 使用方若未参加交收试验,可在接到产品一个月内进行复验,全验和抽验数量同本标准第27条。复验时:

(1) 额定通态平均电流小于等于50A的产品,不符合本标准第26条的总数量不超过7%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过4%,则为合格。

(2) 额定通态平均电流大于50A的产品,不符合本标准第26条的总数量不超过8%,其中不符合本标准第26条(1)款的数量不超过4%,则为合格。

复验结果,若不合格数量超过上述规定,则生产厂应予整批调换。

三、标志、包装、运输及贮存

29. 产品上应有明显、清晰、牢固的下列标志:

(1) 生产厂商标;

(2) 二类产品的标志“J”;

(3) 产品型号、极性符号;